

# **“TERAPIA ACUÁTICA EN ALTERACIONES DE EQUILIBRIO DE ORIGEN NEUROLOGICO”**

## **“AQUATIC THERAPY IN BALANCE DISORDERS WITH NEUROLOGICAL ORIGIN”**

---

Autora: Nagore Alvaro Macarrilla

Grado en Fisioterapia

Universidad Gimbernata Cantabria

Directora: Nuria Martín Pozuelo

09/06/2014



## **INDICE**

Resumen.....	pag.3
Introducción.....	pag.4
Material y Métodos.....	pag.10
Resultados.....	pag.18
Discusión y Conclusiones.....	pag.24
Limitaciones.....	pag.29
Bibliografía.....	pag.30
Anexos.....	pag.33

## **RESUMEN**

**Objetivo:** El objetivo de este trabajo, es realizar una revisión de la literatura actual sobre la efectividad de la Terapia Acuática (TA) en el tratamiento rehabilitador de las patologías neurológicas que cursan con una alteración del equilibrio estático y/o dinámico. **Material y métodos:** Para la elaboración de esta revisión se ha efectuado una búsqueda exhaustiva de las principales bases de datos de ciencias de la salud (PubMed, PEDro, ScienceDirect, Cochrane y LILACS). El principal parámetro de búsqueda fue *equilibrio* aunque también se consideraron parámetros como *riesgo de caída* y características de *la marcha*. Recopilamos estudios que cumplieran criterios tales como una medida objetivable de equilibrio, que fueran estudios de casos y controles y que hicieran referencia a patologías neurológicas, así como que pasaran la escala CASPE. **Resultados:** Los resultados encontrados manifiestan beneficios significativos en individuos con Enfermedad de Parkinson (EP), Esclerosis Múltiple (EM) o Accidente Cerebrovascular (ACV), mejorando el equilibrio y favoreciendo la estimulación propioceptiva y sensorial. **Discusión:** La TA constituye un medio ideal para la elaboración de un tratamiento rehabilitador de pacientes con alteraciones del equilibrio, ya que las propiedades del agua favorecen el reaprendizaje del equilibrio. Sin embargo, encontramos poca literatura referenciando el equilibrio sobre un mismo tema o patología. Sería positiva la realización de futuros estudios relacionados con la TA, aplicada a patologías específicas y con muestras de pacientes significativas.

**Palabras clave:** adulto, neurología, hidroterapia, equilibrio.

## **ABSTRACT**

**Objective:** The objective of this paper is to review the current literature on the effectiveness of Aquatic Therapy (AT) in the rehabilitation of neurological pathologies with an altered static and / or dynamic balance. **Material and methods:** To complete the aim of this review we made a thorough search of the major health sciences databases (PubMed, PEDro, ScienceDirect, Cochrane and LILACS). The main parameter search was *balance*, but we considered other parameters like *risk of falling* and *gait characteristics*. We collect studies meeting criteria such as a balancing measure objectified, that they were case-control studies and to make reference to neurological diseases, as well as to spend the CASPE scale. **Results:** The results demonstrate significant benefits in individuals with Parkinson's Disease (PD), Multiple Sclerosis (MS) or Stroke, improving balance and promoting proprioceptive and sensory stimulation. **Discussion:** AT is ideal for the treatment of patients with balance disorders, since water properties favor equilibrium relearning. However, we found little literature referencing the balance on a specific theme or pathology. It would be good to make future AT studies, and applied to significant patients samples with specific pathology.

## **INTRODUCCIÓN**

---

El equilibrio es un proceso en el cual participan numerosas vías del Sistema Nervioso Central (SNC) y Sistema Nervioso Periférico (SNP). Para entender este proceso, debemos conocer las divisiones del encéfalo que se encargan de su correcto funcionamiento: Primeramente una vía ascendente (SNP) informa al encéfalo mediante los sistemas táctil, visual, auditivo, propioceptivo, doloroso etc. del estado y

posición del cuerpo. El SNC procesa esta información y es capaz de modificar ese estado mediante diferentes vías descendentes: por una parte las influencias reticuloespinales pueden actuar inhibiendo o estimulando el tono muscular, adaptando así el cuerpo a una nueva situación; las proyecciones vestibuloespinales son importantes en el mantenimiento dinámico de la postura mediado a través del laberinto; y por otra parte está el marcado efecto del cerebelo, que integra toda la información recibida para precisar y controlar las órdenes que la corteza cerebral manda al aparato locomotor a través de las vías motoras. Por ello, las lesiones a nivel del cerebelo no suelen causar parálisis pero sí desordenes relacionados con la ejecución de movimientos precisos, mantenimiento del equilibrio, la postura y aprendizaje motor (1). En otro orden es importante mencionar la labor de los ganglios basales, cuya alteración produce movimientos involuntarios, lentitud de movimiento y alteraciones del tono y postura. En comparación, puede decirse que el cerebelo está involucrado en forma más directa en el control del movimiento, mientras que los ganglios basales participan en aspectos más complejos (planeamiento motor) y, muy posiblemente, en diversas funciones cognitivas (a través de las conexiones de la corteza de asociación) (2).

El equilibrio es una parte fundamental de la coordinación, porque es intrínseca al resto de las capacidades. El mantenimiento del equilibrio se basa en la agilidad, la cual se refiere a la capacidad del cuerpo para moverse rápidamente en diferentes direcciones, mientras que el mantenimiento de la estabilidad depende del centro de gravedad. El control del cuerpo y las diferentes sensaciones garantizan el equilibrio postural y la dinámica que representan la base de cualquier actividad diferenciada. El trabajo del aparato vestibular hace posible el movimiento coordinado, las reacciones de equilibrio

y los relacionados con la reconquista de la posición normal cuando el cuerpo tiene una posición inusual o realiza movimientos muy amplios o repentinos. El reverso es que, en las condiciones de algunos trastornos de la coordinación y equilibrio, los efectos negativos se transfieren a todas las acciones motoras, incluso por la manifestación de algunos trastornos psíquicos, tales como ansiedad, estados de inseguridad o de la imposibilidad de controlar la postura corporal (3).

Podemos observar que estas funciones son importantes no solo para mantener la postura, sino para conservar los reflejos y poder reaccionar ante estímulos, con lo que una alteración de estas estructuras puede provocar alteraciones en la marcha y riesgo de caídas, incidiendo en las Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD), la autonomía y la calidad de vida de los pacientes (4).

Los desordenes neurológicos se asocian con frecuencia con factores de riesgo de caídas, tales como trastornos de la marcha y equilibrio, déficit de fuerza de las extremidades inferiores, la somatosensación y la coordinación, además de alteraciones cognitivas. Los pacientes con diversos tipos de trastornos neurológicos, como la Enfermedad de Parkinson (EP), la Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA), la Neuropatía Periférica (NP), Ictus, etc., sufren fácilmente de caídas. En general las herramientas más útiles son, el mantenimiento de un entorno apropiado, el examen de la prevención de lesiones, rehabilitación para aumentar la fuerza muscular, mejorar el equilibrio y coordinación etc. sería lo más completo para la prevención de caídas en pacientes con trastornos neurológicos (5).

Las causas de los trastornos de la marcha varían en función de la patología estudiada. Mientras que la clínica de la especialidad de neurología tiene la Ataxia Sensorial (AS)

(18%), Mielopatía (17%), Accidentes Cerebrovasculares (ACV) (15%) y la Enfermedad de Parkinson (EP) (12%) como las causas más comunes (6) en la mayoría de los estudios comunitarios, los trastornos del esqueleto son causa más común que la patología neurológica (7,8).

La Terapia Acuática (TA) puede ser un complemento al tratamiento fisioterapéutico convencional. Muchos autores hablan ya de mejoría en la estabilidad y riesgo de caídas en ancianos (9,10) y de mejora en el tratamiento de otras enfermedades como la osteoartritis (11-13) y osteoporosis (14,15). Y no solo puede ser empleada como medio para patologías traumatológicas, la TA ofrece un medio favorable para el tratamiento de pacientes neurológicos, ya que estos presentan alteraciones como debilidad, hipertonía, movimientos voluntarios deficientes, desplazamientos limitados, sensibilidad alterada, falta de coordinación e inestabilidad postural. La presencia de una o más de estas deficiencias influye negativamente en estos pacientes, contribuyendo a problemas en la marcha, la transferencia, y alcance. La rehabilitación acuática ofrece un enfoque único y versátil para el tratamiento de estas discapacidades. Ofrece un medio seguro, en el que el paciente puede desplazarse con libertad sin riesgo a caerse, con lo que favorece la autoconfianza y seguridad. Puede ser interesante su implicación como complemento en alteraciones vestibulares (16) o Parálisis Cerebral Infantil (PCI) (17), así como en EP (18) o ACV (19).

Algunos autores (20) describen los efectos de un programa de ejercicios en un individuo con síndrome de Down que había sufrido un ACV. Las sesiones de ejercicios iban dirigidas a las limitaciones específicas, incluyendo la capacidad cardiorrespiratoria, debilidad muscular generalizada, déficits del equilibrio, y la

disminución de la capacidad ambulatoria en términos de velocidad, patrón de la marcha y la tolerancia a caminar. Las evaluaciones de seguimiento se observaron mejoras significativas en el equilibrio y la escala de movilidad, la velocidad de paso.

Otros autores describieron en su estudio (21) el tratamiento de hidroterapia en pacientes con distonía cervical, que consistió en tres sesiones individuales y tres sesiones grupales de ejercicios acuáticos. El estudio mostró una diferencia significativa en el rango de movilidad activa del cuello, Tinetti, Get Up and Go y Toronto Western Spasmodic Torticollis Rating Scale (TWSTRS).

En relación a la Distrofia Muscular (DM), otro estudio (22) verifica el impacto de la TA en los niños no ambulatorios con DM de Duchenne. Se observó mejora en la agilidad a la hora de usar la silla de ruedas y mantenimiento de la puntuación de la escala Egen Klassifikation (EK). Los resultados mostraron que para este paciente, la TA puede intervenir positivamente en su agilidad móvil en la silla de ruedas.

A pesar de que el equilibrio se ha trabajado en las salas de rehabilitación de muchas maneras diferentes, el riesgo de caída ha sido un gran condicionante. Estos ejercicios se centran en disminuir la base de sustentación, recrean situaciones con apoyo monopodal, se trabaja sobre superficies inestables etc. (18). Cuando el reaprendizaje de este proceso implica una sola vía nerviosa, la mejora de éste suele ser más rápida. Sin embargo, cuando la alteración del equilibrio se suma o proviene de patologías de origen neurológico, suele haber varias vías afectadas, con lo que el trabajo en tierra suele verse muy dificultado por otros sistemas (sistemas sensoriales, reflejos, planificación motriz, desarrollo perceptivomotor, imagen corporal, coordinación...)



(23). Se ha observado que la utilización del medio acuático puede promover algunos resultados terapéuticos como: el tono muscular, estabilidad postural, movilidad funcional y la reducción del espasmo espástico. Estos factores explican por qué la TA es una alternativa de tratamiento útil para trabajar las alteraciones de equilibrio, ya que el riesgo de caída y las alteraciones fisiológicas que dificultan el desplazamiento en tierra, son un gran condicionante a la hora de trabajar con estos pacientes.

La *Aquatic Therapy Association of Chartered Physiotherapist* (ATACP) define la terapia física acuática como “un programa de terapia que utiliza las propiedades del agua, diseñado por un fisioterapeuta cualificado para mejorar la función, llevada a cabo por personal capacitado, realizada en un edificio construido al efecto, y con una piscina de hidroterapia climatizada adecuadamente” (24).

En cuanto a cómo influye el equilibrio dentro del medio acuático, es importante mencionar que es mejor cuanto mayor sea la inmersión, ya que un nivel de inmersión más alto reduce la carga a soportar por el individuo. El peso se aligera, hay una elevación del centro de gravedad y finalmente una facilitación a la hora de mantener el equilibrio estático y dinámico, ya que la resistencia del agua frena los movimientos que carecen de coordinación (rápidos o groseros) y facilita su control (24).

La propuesta de realizar un tratamiento específico y funcional basado en ejercicios acuáticos, se debe a que el agua genera nuevas condiciones de equilibrio y equilibración, que se utilizan propioceptivamente para reorganizar los mecanismos de adaptación lesionados. Esta técnica de rehabilitación permite tonificar todos los músculos del cuerpo y mantener una sinergia o movimiento más armónico (24).

Tras analizar toda esta información, se nos presentan varios interrogantes acerca de la TA en relación al equilibrio estático y dinámico. ¿Tienen una relación directa? ¿Tiene beneficios sobre individuos con patologías de origen neurológico? ¿Es realmente significativa la mejoría del equilibrio en la muestra de pacientes? ¿Qué diferencias presenta esta terapia respecto otras similares en tierra?

## **MATERIAL Y METODOS**

---

### ***Objetivos***

El principal objetivo de este trabajo es evidenciar los efectos terapéuticos de la TA en las alteraciones de equilibrio de origen neurológico.

Los objetivos secundarios irían dirigidos a recoger datos sobre la influencia de la TA en el equilibrio en estática y la marcha en personas con alteración de equilibrio de origen neurológico. Se relacionarán los datos referentes a los efectos que la TA puede tener en dichos pacientes en aspectos como la debilidad, la hipertonía, el rango limitado de movimiento, la coordinación o la imagen corporal.

### ***Estrategia de búsqueda***

Para esta revisión realizamos una búsqueda exhaustiva en las principales bases de datos científicas actuales: PubMed, Pedro, Cochrane, ScienceDirect y LILACS. Así como en revistas de fisioterapia como: Cuestiones de fisioterapia, Clinical Rehabilitation o Physiotherapy.

Al tratarse la TA de una aplicación relativamente novedosa y difícil de estudiar en el campo de la fisioterapia y más concretamente de las alteraciones de equilibrio, nos encontramos serias dificultades en la búsqueda de la evidencia. Observamos que al aplicar los filtros y los criterios de inclusión y exclusión los resultados se reducían rápidamente. Planteamos diversas búsquedas realizando varias combinaciones de palabras de términos Mesh y de palabras relacionadas con el tema a estudiar. De esta manera utilizamos las siguientes palabras en la búsqueda de la evidencia en alteraciones de equilibrio de origen neurológico y TA:

*Aquatic therapy, aquatic exercise, aquatic training, water-based exercise, water gymnastic, water therapy, water training, water aerobics, pool exercise, pool therapy, aerobic aquatics, hydrotherapy* etc. A esta base le agregamos términos como *balance, falling risk o gait*. La mayoría de los artículos con un buen nivel de evidencia los hayamos en ingles, aunque también encontramos muchos en portugués o coreano que tuvimos que excluir por limitación del idioma.

Dada la dificultad en la búsqueda de bibliografía del tema en cuestión, a continuación relataremos las características de la misma en cada base de datos con el fin de exponer una exploración más minuciosa en la literatura científica.

PUBMED: La primera búsqueda que se realizó fue en la base de datos Pubmed, con el objetivo de ver el alcance del tema introdujimos **“aquatic therapy”** en el buscador, obteniendo un resultado de 1791 artículos. Observamos que al introducir filtros como edad, tipo de artículo o fecha de publicación se limitaba el resultado a 0, con lo que

tuvimos que rebajar el estudio mediante las palabras de búsqueda. Introduciendo **“aquatic therapy” AND balance** el resultado se redujo a 51 artículos. De estos 51 nos quedamos con 28 artículos, que seleccionamos analizando título y resumen.

En una segunda búsqueda en esta base de datos introdujimos **“aquatic exercise” AND balance** con un resultado de 64 artículos. De esta búsqueda incluimos 6 artículos nuevos. También introdujimos **“water-based exercise” AND balance OR “fall risk”** y pudimos añadir 2 nuevos artículos, ya que el resto se desecharon mediante la lectura del resumen.

Posteriormente incluimos **“hydrotherapy” AND “postural balance”** como criterio de búsqueda y pudimos añadir otros 7 artículos nuevos. Finalmente realizamos una última búsqueda incluyendo nuevos términos de como: **“watsu therapy”, “Ai-Chi”, “aquatic therapy” AND stroke OR Parkinson OR “cerebral palsy”, “cerebral palsy” AND balance**. El resultado fue escaso, ya que no surgían resultados ni de patologías específicas ni de técnicas de TA, y simplemente pudimos añadir un artículo más a los que ya obtuvimos en búsquedas anteriores. Con lo que de esta base de datos adquirimos 44 artículos acerca de la TA en las alteraciones de equilibrio según el enfoque del título y/resumen.

PEDro: Realizamos una primera búsqueda general introduciendo **“aquatic therapy”** con un resultado de 13 artículos, los cuales ya estaban anteriormente incluidos. Realizamos una segunda búsqueda introduciendo **water AND balance** con un

resultado de 41 artículos, de los cuales pudimos añadir 2 artículos más a los que ya obtuvimos a través de otras fuentes.

COCHRANE: En esta base de datos realizamos 3 búsquedas con parco resultado. La primera fue **“aquatic therapy” AND balance**, con un resultado sorprendentemente bajo, en el que no conseguimos adquirir ningún artículo nuevo. Después introducimos **“wáter exercise” AND balance**, y surgieron 8 artículos de los cuales pudimos añadir 1 revisando título y abstract. Y finalmente con **hydrotherapy AND balance**, logrando agregar otro artículo mas.

SCIENDE DIRECT: En esta base de datos realizamos una única búsqueda general, y pudimos comprobar que los artículos que surgían ya los habíamos revisado, con lo que proseguimos con el análisis en otra base de datos.

LILACS: Es una base de datos científica latina, con muchas opciones de búsqueda de la que pudimos extraer numerosa información. Sin embargo muchos de los artículos se hallaban en otro idiomas (portugués, chino, coreano...) y nos vimos obligados a excluirlos por limitación del idioma.

### ***Extracción de datos:***

Con los 48 artículos que obtuvimos examinando título y/o resumen mediante las técnicas de búsqueda aplicadas iniciamos un examen más profundo, ya que éstos solo respondían a criterios correspondientes a TA y alteraciones de equilibrio. Observamos si estos artículos cumplían los criterios de inclusión y exclusión, y tras esta valoración

permanecieron 9 artículos: excluimos los presentados antes del 2010, los que no eran de origen puramente neurológico, las revisiones y los casos individuales. Finalmente de esos 9 retiramos 3 artículos más al ver que no superaban la escala CASPE de lectura crítica, el motivo fue que estos ensayos no distinguían dos grupos de tratamiento, con lo que no existía una comparación entre técnicas.

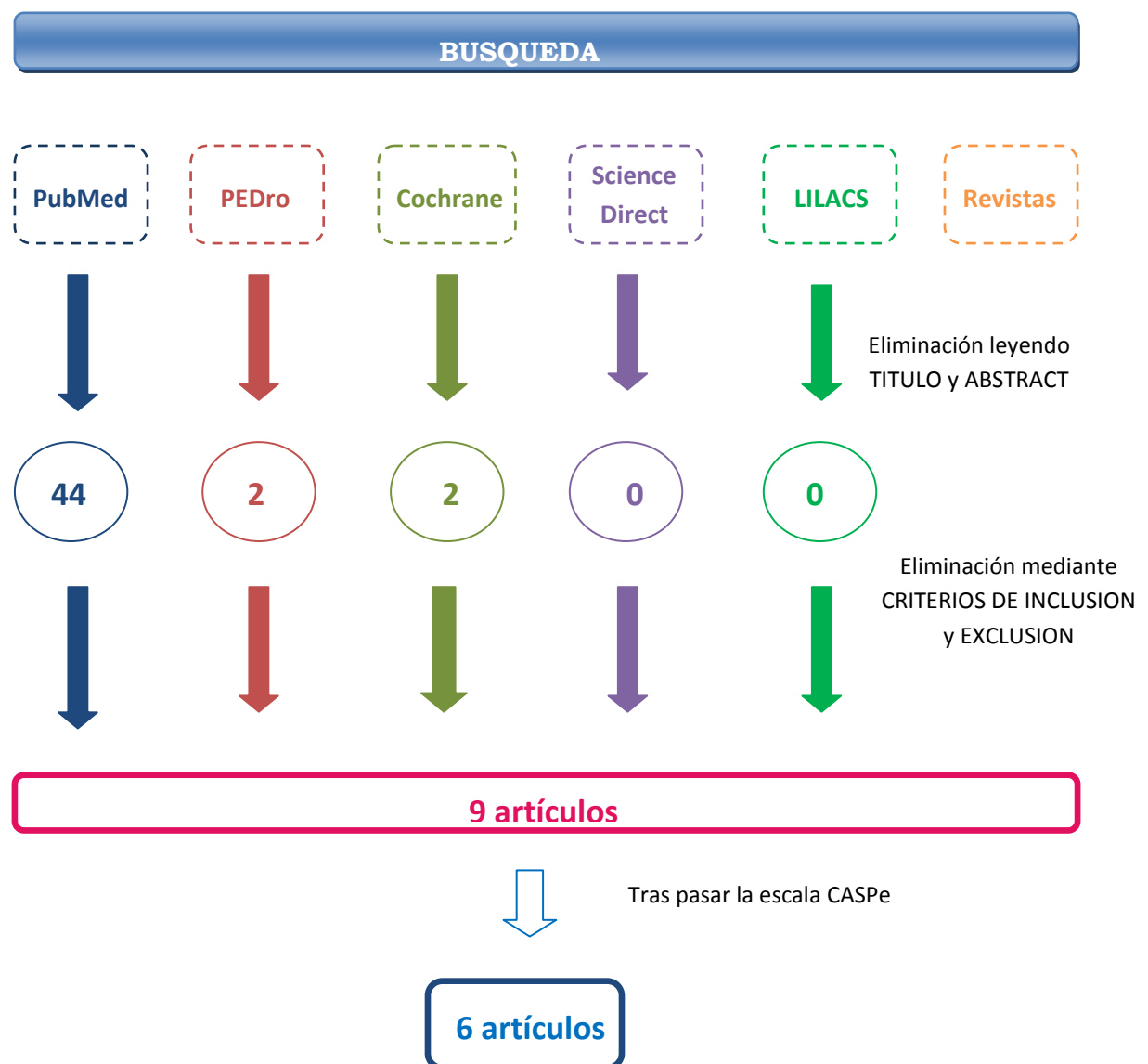


Fig.1. Diagrama de flujo del proceso de búsqueda. (Elaboración propia)

### ***Recolección de los datos***

Tras obtener los ensayos clínicos que estudian los efectos terapéuticos de la TA en las alteraciones de equilibrio de origen neurológico, estudiamos el texto completo.

Prestamos especial atención a aquellos trabajos que abordaban el equilibrio directamente mediante técnicas de TA. Recopilamos la información principal de estos artículos, como el nombre del artículo, el tipo de estudio, el año de publicación, el objetivo del estudio, el tipo de patología que padecía el grupo de pacientes, la muestra de pacientes, tipos de técnicas empleadas, frecuencia y duración de la intervención, tipos de mediciones, resultados y conclusiones.

Al examinar estos datos observamos gran diversidad entre ellos, con lo que resulta complejo contrastarlos. En los posteriores apartados procederemos a exponer estas reseñas y trataremos de sacar unas conclusiones basadas en la evidencia de los ensayos.

### ***Clasificación de los resultados***

Un solo revisor llevó a cabo la clasificación de los resultados, que fue supervisado por la tutora del trabajo. Con los datos extraídos pudimos clasificar los artículos de la siguiente manera:

- Según patología: Obtuvimos 3 artículos sobre ACV, 2 sobre EM y uno sobre EP. Debemos considerar estos artículos ya que estas patologías son muy comunes en la población, sin embargo, la escasa literatura sobre la TA influye en la realización de estudios sobre otras patologías.

- Según técnica de tratamiento: En estos ensayos se exponen técnicas de TA como Halliwick o Ai-Chi frente a ejercicios en tierra o actuaciones de fisioterapia convencional.
- Según tiempo de aplicación: La duración y frecuencia de las sesiones es muy variable de un artículo a otro, por lo que comentaremos esas diferencias y su implicación en los resultados.
- Según el tipo de medición: Hemos podido comprobar los diferentes tipos de medidas que se realizan en torno al equilibrio. Van desde pruebas o escalas (como Tinetti, Six Spot Step Test o Escala de Equilibrio de Berg), hasta análisis mediante maquinaria informática (como Good Balance System).

Serán estos parámetros los que analizaremos al finalizar el trabajo, ya que la heterogeneidad entre ellos es lo que influye en la eficacia y evidencia de la técnica aplicada.

### ***Criterios de inclusión y exclusión***

Los criterios que debían cumplir los estudios para aparecer en esta revisión eran los siguientes:

Por un lado como criterios de inclusión añadimos los estudios que aplicaran al menos un método de TA en patologías de origen neurológico. Debería emplear como medición principal una prueba para el equilibrio, evaluable mediante test, escala o laboratorio de movimiento con sistema operativo cuantificable en un ordenador.



Finalmente, nos ceñimos a los artículos publicados entre Marzo del 2010 hasta Septiembre del 2013, acotando la búsqueda a los trabajos más recientes.

Por otro lado como criterios de exclusión, retiramos revisiones de cualquier tipo o casos individuales descriptivos. También aquellos que trataran de alteraciones de equilibrio pero que no se abordaran mediante TA. Descartamos los que no se referían al equilibrio de forma específica o que no hicieran una medición objetiva y cuantificable de él. Retiramos estudios que analizaran patologías que no fueran de índole neurológico. Finalmente prescindimos de aquellos cuya publicación fuera anterior al año 2010. Es decir, separamos los estudios que no cumplieran los criterios de inclusión.

### ***Calidad y nivel de evidencia***

Después de aplicar estos criterios a los artículos adquirimos un total de 6 ensayos. Tras obtener los artículos que cumplían los criterios de inclusión, procedimos a analizarlos con la escala Caspe para ensayos clínicos. De tal manera que dos estudios quedaron excluidos 3 estudios piloto, que no pasaron la escala por no comparar resultados con un grupo control. Posteriormente añadimos la escala North of England con el fin de categorizar la evidencia de cada artículo.

*\*Fig.2. Escala North of England para categorización de evidencia*

*\*Tabla 1. Escala Caspe para ensayos clínicos (elaboración propia)*

Podemos decir que la búsqueda resultó ser complicada debido a la ausencia de literatura sobre este tema.

## RESULTADOS

---

Finalmente, logramos 6 artículos para realizar esta revisión, que pudimos agrupar de la siguiente manera:

- Según patología
  - ✓ ACV (3 artículos)
  - ✓ EM (2 artículos)
  - ✓ EP (1 artículo)
- Según tratamiento:
  - ✓ [TA + fisioterapia convencional] + [2x fisioterapia convencional]  
(1 artículo)
  - ✓ TA + ejercicios en casa (1 artículo)
  - ✓ TA + ejercicios en tierra (2 artículos)
  - ✓ TA + Pilates + fisioterapia convencional (1 artículo)
  - ✓ [TA + fisioterapia convencional] + [ejercicios en tierra + fisioterapia convencional] (1 artículo)

En el estudio de *Florian Tripp y cols. "Effects of an aquatic therapy approach (Halliwick-Therapy) on functional mobility in subacute stroke patients: a randomized controlled trial"* (25) se estudia el efecto del concepto Halliwick en la movilidad funcional de un grupo de pacientes que han sufrido un ACV. Este artículo destacó la necesidad de estrategias de tratamiento con principio de entrenamiento activo y repetitivo que se centran en un contexto significativo y motivador de la función motora. La terapia de Halliwick se centra en la estabilidad postural y en el movimiento controlado como base

para la seguridad y el movimiento coordinado dentro y fuera del agua. Para lo cual surgió el interrogante de ver el efecto de la TA en referencia al control postural, estabilidad y movilidad funcional en comparación a la fisioterapia estándar. Con una muestra inicial de 30 pacientes, se asignaron aleatoriamente en dos grupos, uno que realizó Terapia Halliwick (14 pacientes) y otro fue el grupo control (16 pacientes). Realizaron 5 sesiones por semana durante dos semanas, con una duración de 45 minutos. Se midió la estabilidad postural mediante la escala de equilibrio de Berg, la habilidad en la marcha y movimientos funcionales mediante la escala FAC y Rivermead Mobility Index, y finalmente se pasó un cuestionario con datos descriptivos individuales de cada paciente. Después de la intervención se observó una mejoría en la escala de equilibrio de Berg en 6 puntos, la escala de FAC en 1 punto y la Rivermead Mobility Index en 2 puntos. El estudio muestra que la TA tiene un efecto positivo en pacientes con ACV. Se vio que con una muestra mayor del grupo de Terapia Halliwick habría una significancia mayor en la escala de equilibrio de Berg.

*\*Tabla 2. Datos del estudio “Effects of an aquatic therapy approach (Halliwick-Therapy) on functional mobility in subacute stroke patients: a randomized controlled trial” (elaboración propia)*

Deniz Bayraktar et al. (26) en su estudio *“Effects of Ai-Chi on balance, functional mobility, strength and fatigue in patients with multiple sclerosis: A pilot study”* compararon el efecto del Ai-Chi y de la realización de ejercicios en casa en 23 pacientes con EM. La EM es una de las enfermedades desmielinizantes más comunes, y frecuentemente causa discapacidad no traumática. El Ai-Chi es una técnica de TA que se centra en el equilibrio, fuerza, relajación, flexibilidad y respiración, con lo que

parece muy adecuada para el tratamiento de esta patología. Los participantes no pudieron ser asignados en dos grupos aleatoriamente por limitación de transporte, distancia y factores culturales, con lo que cada individuo escogió grupo por preferencia, quedando 15 participantes en el grupo experimental y solo 8 en el grupo control. Primeramente se les pasó la escala de valoración neurológica Expanded Disability Status Scale (EDSS) y posteriormente se estudiaron los siguientes mediciones antes y después de la intervención: prueba de apoyo monopodal (mediante un cronometro), Timed up and Go (TUG) y 6 Minutes Walk Test (6MWT), fuerza (a través de un dinamómetro) y fatiga (FSS). La intervención tuvo lugar 2 veces por semana a lo largo de 8 semanas, y al final del periodo se pudo observar que el grupo que realizó Ai-Chi obtuvo mejores resultados en comparación con el grupo control. Se pudo concluir que el Ai-Chi mejora el equilibrio, movilidad, fuerza y fatiga en pacientes con EM.

*\*Tabla 3. Datos del estudio "Effects of Ai-Chi on balance, functional mobility, strength and fatigue in patients with multiple sclerosis: A pilot study" (elaboración propia)*

Jamile Vivals y cols. (18) reflejan en su estudio *"Aquatic therapy versus conventional land-based therapy for Parkinson's disease: an open-label pilot study"*, la aparición de muchos protocolos fisioterapéuticos para el paciente con EP, demostrando mejorar parámetros de la marcha, pero es difícil extraer pautas metodológicamente probadas para establecer una base científica. Dicen que la TA es una alternativa al tratamiento fisioterápico convencional, mejorando estabilidad y el riesgo de caídas. Por este motivo, los autores investigaron dos protocolos diferentes (en medio acuático y en tierra), realizando una muestra para estudios de mayor medida. Fueron elegidos 15 pacientes de los cuales 12 pudieron participar en el estudio, 6 en el grupo de TA y 6 en

el grupo terapia en tierra. La investigación se centraba en la estabilidad postural, en transferencias realizadas por sí mismos, y en cambios posturales, para lo cual se emplearon las siguientes escalas: Functional Reach Test (FRT), Berg Balance Scale (BBS), Gait, Timed Up and Go (TUG) y Unified Parkinson`s Disease Rating Scale (UPDRS). Se realizaron sesiones de 45 minutos, dos veces por semana durante cuatro semanas. Los resultados mostraron que ambos grupos mejoraron de igual medida, aunque solo el grupo de TA obtuvo resultados significativamente buenos en BBS con un aumento de 5 puntos.

*\*Tabla 4. Datos del estudio “Aquatic therapy versus conventional land-based therapy for Parkinson's disease: an open-label pilot study” (elaboración propia)*

Sayyed Mohammad Marandi y cols. (4) realizaron en su estudio *“A comparison of 12 weeks of Pilates and aquatic training on the dynamic balance of women with multiple sclerosis”* una investigación del equilibrio con la aplicación de TA y Pilates a tres grupos de pacientes con EM durante 12 semanas. La EM provoca un retraso de las reacciones posturales y finalmente una alteración en el equilibrio. Este estudio pretendía ver el efecto de dos técnicas aparentemente beneficiosas como son la TA y el método Pilates para esta patología frente a la fisioterapia convencional. Tanto la TA como el Pilates se centran en el desarrollo de los músculos internos para mantener el equilibrio corporal y dar estabilidad y firmeza a la columna vertebral, por lo que son muy usados como terapia en rehabilitación. Participaron 57 mujeres con EM que se dividieron en 3 grupos: Grupo de TA (19 pacientes), Grupo Pilates (19 pacientes) y grupo control (19 pacientes) y se midieron los resultados mediante Six Spot Step Test. Tras las 12

semanas los resultados muestran beneficios en los grupos de TA y Pilates, con diferencia de estos respecto al grupo control, sin embargo no llegan a ser especialmente significativos.

*\*Tabla 5. Datos del estudio “A comparison of 12 weeks of Pilates and aquatic training on the dynamic balance of women with multiple sclerosis” (elaboración propia)*

Jungseo Park y cols. (27) comparan los efectos de la TA y la terapia en tierra sobre pacientes con ACV en su estudio *“Comparison of the effects of exercise by chronic stroke patients in aquatic and land environments”*. Comentan que muchos pacientes tras el ACV sufren secuelas a nivel motor, sensorial, perceptivo etc. Cuando se ve disminuida la propiocepción, es muy probable que también aparezca una reducción del control postural, reacciones protectoras o equilibrio. Explican que la TA es una herramienta que nos facilita comenzar de manera temprana la rehabilitación. La viscosidad y la temperatura del agua nos ayudan a estimular los receptores cutáneos y profundos evitando respuestas nocivas. En este estudio participaron 44 pacientes, que dividieron en dos grupos: 22 participantes el grupo de TA y 22 en el de terapia en tierra. Recibieron sesiones de 35 minutos, 6 veces por semana, durante 6 semanas. Las mediciones se realizaron mediante la Joint Position Sense (JPS) y Performance Oriented Mobility Assessment (POMA). Después de la intervención se apreció una mejora en las dos escalas utilizadas (JPS y POMA) mostrando que la TA favorece la estimulación tanto propioceptiva como la somatosensorial.

*\*Tabla 6. Datos del estudio “Comparison of the effects of exercise by chronic stroke patients in aquatic and land environments” (elaboración propia)*

Dongjin Lee y cols. (28) en su estudio *“Effects on static and dynamic balance of task oriented training for patients in water or land”* propusieron analizar el efecto del ejercicio orientado a tareas de la vida diaria en medio acuático y tierra en pacientes con ACV. El objetivo de este estudio es incidir en la prevención de caídas y mejorar las ABVD. Cuando el equilibrio se ha deteriorado debido a la reducción de la capacidad de soporte del miembro inferior parético, la estabilidad del cuerpo se deteriora por el aumento de la oscilación postural y la reducción de las reacciones posturales. Los déficits en el equilibrio y la marcha son determinantes en la evolución de pacientes con ACV. La posibilidad de realizar ejercicios orientados a tareas funcionales da la posibilidad de entrenar las ABVD mientras se aumenta la fuerza muscular, y al realizarse en el agua ayuda a mejorar el equilibrio y la resistencia en tronco y extremidades. Iniciaron 34 pacientes, de los cuales se asignaron 17 al grupo de TA y otros 17 al grupo control. La intervención se realizó a lo largo de 12 semanas, 3 sesiones por semana, con una duración por sesión de 50 minutos. El equilibrio estático y dinámico se midió mediante Good Balance System con ojos abiertos y ojos cerrados. Los resultados finales mostraban mejoría similar de ambos grupos en el equilibrio estático, pero una significativa mejoría del equilibrio dinámico únicamente del grupo de TA. Los autores opinan que la TA es muy beneficiosa en el riesgo de caídas.

*\*Tabla 7. Datos del estudio “Effects on static and dynamic balance of task oriented training for patients in water or land” (elaboración propia)*

*\*Tabla 8. Comparación de resultados (elaboración propia)*

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

---

Esta revisión bibliográfica nos aporta una visión general sobre los efectos de la TA en las patologías de origen neurológico que cursan con alteración de equilibrio. Un total de 9 ensayos fueron seleccionados para este fin, aunque finalmente fueron 6 los que pasaron las escalas Caspe para ensayos clínicos y la North of England de categorización de evidencia. En cuanto a los resultados, se aprecia que la TA tiene un efecto directo a la hora de tratar el equilibrio, se han objetivado buenos resultados clínicos pero sin evidencia real. Además, el número de estudios que aborda este tema es muy pequeño, con lo que se dificulta su estudio.

A pesar de tener dos artículos que comparan las mismas terapias (TA y ejercicios en tierra) (18,28) resulta imposible comparar los resultados objetivamente, debido a que las medidas de valoración eran completamente diferentes. Uno de ellos evalúa el equilibrio mediante pruebas y test y el otro realiza una apreciación del desplazamiento del cuerpo con los ojos abiertos o cerrados. Esta desigualdad a la hora de aplicar las mediciones puede explicarse por la experiencia de los evaluadores, a pesar de esto, sería recomendable equiparar la metodología o las técnicas de valoración para poder aumentar la fiabilidad y evidencia de los estudios.

Hemos observado los beneficios de la TA en el equilibrio, y además todos los artículos coinciden en no tener efectos adversos. En muchos de los artículos que nos encontramos en la búsqueda inicial, se analizaban variables como el dolor, discapacidad, calidad de vida, la composición corporal (peso, índice de masa corporal, porcentaje de grasa corporal y la masa muscular esquelética) y la salud-condición física



(29). Aunque estos conceptos son cuantificables mediante escalas, no buscan una justificación sino un efecto. Las medidas que se emplean en los ensayos que analizamos no son homogéneas en comparación con este artículo. La escala de equilibrio de Berg parecía la mejor opción para poder comparar todos los artículos sin embargo hay ensayos que reflejan que esta escala queda obsoleta en muchos casos (26).

Como hemos podido comprobar, la TA tiene un gran abanico de técnicas: Halliwick, Ai-Chi, Watsu, protocolos estandarizados... Todas emplean las propiedades del agua a su favor para potenciar las alteraciones de equilibrio, sin embargo cada técnica añade su propia base a la terapia física en medio acuático.

Halliwick es un concepto, originalmente desarrollado para enseñar a pacientes con discapacidad a nadar y a ser independientes en el agua. Busca la participación en actividades terapéuticas o recreando situaciones en las que se pierde y se recupera el equilibrio y está enfocado a la solución de problemas (30). El artículo que emplea Halliwick como TA (25) muestra una innegable evidencia clínica en sus resultados, mejorando la puntuación de equilibrio en la Escala de Equilibrio de Berg, Categoría de Deambulación Funcional e Índice de Movilidad de Rivermead.

Aunque el Ai-Chi se centra en la respiración y la relajación sus progresiones están diseñadas para presentar dificultad creciente y desarrollar habilidades. Se añaden limitaciones mecánicas que influyen en el equilibrio. El objetivo es poner a punto el movimiento para llevar a cabo con un alto nivel las habilidades del individuo (31). Los autores que abordaron esta técnica como medio para tratar las alteraciones de

equilibrio pudieron comprobar en su estudio (26) que se mejoró en pruebas como Timed Up and Go o 6MWT, corroborando su teoría acerca de la relación entre el Ai-Chi y el equilibrio.

Durante una sesión de Watsu, la velocidad del corazón y la respiración disminuyen, la profundidad de la respiración aumenta, y hay una disminución del tono muscular. Se sugiere que Watsu tiene un efecto de equilibrio en el sistema nervioso autónomo, causando un silenciamiento del sistema nervioso simpático y una mejora del sistema nervioso parasimpático. Su trascendencia se centra por tanto, en la relajación del sistema musculoesquelético y neuromuscular (32). Los autores del estudio (33) que analiza el abordaje con esta técnica en pacientes hemiparéticos, pueden comprobar que todos los pacientes mostraron mejoras en la espasticidad y en la función ambulatoria.

No hemos encontrado otras revisiones que aborden específicamente los efectos de la aplicación de TA en las alteraciones de equilibrio de origen neurológico. Otras revisiones han afrontado el tema del equilibrio y la TA pero no de forma tan directa como esta. Los autores de una de las revisiones (24) tuvieron en cuenta 8 ensayos que trataban los temas de equilibrio, marcha y capacidad de carga, pero se centraba en el paciente que había sufrido un ACV. Sin embargo otros autores incluyeron en su revisión (34) 34 artículos de diversas patologías: artritis reumatoide, osteoartritis, fibromialgia, espondilitis anquilosante, esclerosis múltiple, síndrome de dolor regional complejo etc. Las variables que se analizaban eran el dolor, la función, autonomía, fuerza, movilidad articular, equilibrio y otras.

Tras realizar la presente revisión bibliográfica se pone de manifiesto que el tratamiento del equilibrio mediante TA no es un tema muy estudiado actualmente, debido a la

escasez de estudios llevados a cabo y a la dificultad encontrada en la búsqueda de dicho tema, lo que ha supuesto una limitación al realizar esta revisión. Como apreciamos en la *tabla 8* los artículos no son homogéneos en muestra, tiempo de aplicación ni en el tipo de escalas.

A pesar de la heterogeneidad de los ensayos, los resultados obtenidos muestran beneficios en los pacientes con patología neurológica tras las sesiones de TA. El equilibrio y la marcha van muy unidos a la hora de proporcionar seguridad en las ABVD, disminuir el riesgo de caídas, y conseguir un mayor nivel de independencia del paciente neurológico. Viendo el resultado final, no se puede imponer que la TA tenga una evidencia clara sobre el equilibrio, pero si apreciamos ciertas mejoras. Se puede decir que la TA proporciona una herramienta para realizar una rehabilitación temprana en la que la ganancia de coordinación y equilibrio pueda extrapolarse después a la tierra mejorando aspectos como la marcha, las transferencias o el riesgo de caídas en las ABVD.

Al analizar los datos de todos los artículos se nos plantean varias cuestiones a debatir:

Todos los artículos coinciden en las limitaciones en la muestra, y es cierto que, para poder llevar a cabo un estudio con estas características hay que tener en cuenta aspectos como: movilidad en un medio resbaladizo, transferencias, mas vestido y desvestido, enfermedades respiratorias, incontinencia etc. Sería aconsejable realizar trabajos en los que en la medida de lo posible, los participantes pudieran desenvolverse bien en los aspectos y así poder hacer investigaciones de más muestra.

Respecto al tiempo de aplicación, se ven diferencias de un artículo a otro. Mientras que uno propone sesiones de 35 minutos, 6 veces por semana, durante 6 semanas

(27), otro plantea sesiones de 45 minutos, 2 veces por semana, durante 4 semanas (18). Sería recomendable evidenciar el tiempo de aplicación ideal para unificar criterios a pesar de que cada paciente y patología puedan requerir un tiempo de tratamiento diferente. El objetivo sería aprovechar la sesión, espaciarla a lo largo de la semana sin abusar del tratamiento, y prolongarla en el tiempo para ver si su efecto perdura.

Ya hemos visto que las mediciones de estos estudios son heterogéneas como para poder hacer comparaciones entre ellos, ya que en cada estudio se aplican diferentes escalas: Get Up and Go o Tinetti, Escala de Berg o pruebas analíticas mediante un ordenador. Según la experiencia de cada profesional se crean criterios de aplicación de pruebas, y por eso se establecen tantas diferencias en los resultados. Podría ser interesante realizar los tres tipos de mediciones en un mismo estudio para ver la diferencia entre las valoraciones, y además añadir un cuestionario de calidad de vida para enfocar también el tratamiento en los factores personales de cada individuo, que por supuesto también influyen en la patología.

Se ha observado la escasa bibliografía acerca de patologías neurológicas específicamente afectadas en el área del equilibrio, como son las afectaciones cerebelosas o de los ganglios basales (aparte de la EP), con lo que sería sumamente interesante la realización de estudios sobre patologías como: Ataxias, Corea o Huntington. De esta manera se podrían obtener resultados más concluyentes en la investigación del tratamiento con TA.

En conclusión, la TA constituye un medio perfecto para el tratamiento de individuos que sufren patologías neurológicas con afectación del equilibrio, ya que les aporta grandes mejoras y podría incluirse como terapia complementaria al tratamiento fisioterápico habitual. Se ha visto que esta técnica de tratamiento no produce efectos adversos y mejora el equilibrio dinámico y estático. Con lo que estos pacientes ganarían confianza a la hora de realizar transferencias o en sus ABVD, mejorando su autonomía y manejo.

### **LIMITACIONES**

La principal limitación de esta revisión ha sido la falta de bibliografía sobre el tema. Este factor ha añadido dificultad al trabajo impidiendo desarrollar correctamente el proceso de elaboración.

La falta de bibliografía conlleva a una ardua búsqueda en las bases de datos. La restricción la encontramos a la hora de realizar la búsqueda mediante términos MeSH, y a la hora de aplicar filtros a la búsqueda. Con lo que esta tarea la tuvimos que organizar eligiendo exhaustivamente las palabras adecuadas. Por otra parte, en la base de datos LILACS pudimos hallar bastantes artículos que no pudimos añadir debido a la barrera idiomática. A pesar de que el abstract era legible en inglés, el resto del artículo estaba en portugués, o coreano, o francés, con lo que no pudimos estudiarlos.

## BIBLIOGRAFIA

---

1. Cardinalli DP. Control de la postura y el equilibrio. Generación del movimiento. En: Cardinalli DP. Manual de neurofisiología. 1ed. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A; 1992. p. 203-225.
2. Cardinalli DP. Fisiología del cerebelo y de los ganglios basales. En: Cardinalli DP. Manual de neurofisiología. 1ed. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A; 1992. p.227-247.
3. Vasile L, Stănescu M. The Aquatic Therapy in Balance Coordination Disorders. *Procedia - SocBehav Sci.* 2013 Oct; 92:997–1002.
4. Marandi SM, Nejad VS, Shanazari Z, Zolaktaf V. A comparison of 12 weeks of Pilates and aquatic training on the dynamic balance of women with multiple sclerosis. *Int J Prev Med.* 2013 Apr; 4 (Suppl 1):S110–117.
5. Tamaoka A. Fall risk and fracture. Falls and fractures in patients with neurological disorders. *Clin Calcium.* 2013 May; 23(5):679-85
6. Sudarsky L. Gait disorders: prevalence, morbidity, and etiology. *AdvNeurol* 2001; 87:111-7.
7. Lundgren-Lindquist B, Aniansson A, Rundgren A. Functional studies in 79-year-olds. III. Walking performance and climbing capacity. *Scand J Rehabil Med* 1983; 15(3):125-31.
8. Bloem BR, Haan J, Lagaay AM, van Beek W, Wintzen AR, Roos RA. Investigation of gait in elderly subjects over 88 years of age. *J Geriatr Psychiatry Neurol* 1992; 5(2):78-84.
9. Avelar NCP, Bastone AC, Alcântara MA, Gomes WF. Effectiveness of aquatic and non-aquatic lower limb muscle endurance training in the static and dynamic balance of elderly people. *Rev Bras Fisioter São Carlos São Paulo Braz.* 2010 Jun; 14(3):229–36.
10. Sanders ME, Takeshima N, Rogers ME, Colado JC, Borreani S. Impact of the s.w.e.a.T.<sup>TM</sup> water-exercise method on activities of daily living for older women. *J Sports Sci Med.* 2013; 12(4):707–15.

11. Hale LA, Waters D, Herbison P. A randomized controlled trial to investigate the effects of water-based exercise to improve falls risk and physical function in older adults with lower-extremity osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012 Jan; 93(1):27–34.
12. Arnold CM, Faulkner RA. The effect of aquatic exercise and education on lowering fall risk in older adults with hip osteoarthritis. *J Aging Phys Act.* 2010 Jul; 18(3):245–60.
13. Arnold CM, Faulkner RA, Gyurcsik NC. The Relationship between Falls Efficacy and Improvement in Fall Risk Factors Following an Exercise Plus Educational Intervention for Older Adults with Hip Osteoarthritis. *Physiother Can.* 2011 Jan 1; 63(4):410–20.
14. Arnold CM, Busch AJ, Schachter CL, Harrison EL, Olszynski WP. A Randomized Clinical Trial of Aquatic versus Land Exercise to Improve Balance, Function, and Quality of Life in Older Women with Osteoporosis. *Physiother Can Physiothérapie Can.* 2008; 60(4):296–306.
15. Devereux K, Robertson D, Briffa NK. Effects of a water-based program on women 65 years and over: a randomized controlled trial. *Aust J Physiother.* 2005; 51(2):102–8.
16. Gabilan YPL, Perracini MR, Munhoz MSL, Gananc FF. Aquatic physiotherapy for vestibular rehabilitation in patients with unilateral vestibular hypofunction: exploratory prospective study. *J Vestib Res Equilib Orientat.* 2008; 18(2-3):139–46.
17. Kelly M, Darrah J. Aquatic exercise for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2007 Feb 13; 47(12):838–42.
18. Vivas J, Arias P, Cudeiro J. Aquatic therapy versus conventional land-based therapy for Parkinson's disease: an open-label pilot study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011 Aug; 92(8):1202–10.
19. Dong Koog Noh, Lim J-Y, Shin H-I, Paik N-J. The effect of aquatic therapy on postural balance and muscle strength in stroke survivors -- a randomized controlled pilot trial. *Clin Rehabil.* 2008 Oct 1; 22(10-11):966–76.
20. Casey AF, Mackay-Lyons M, Connolly EM, Jennings C, Rasmussen R. A comprehensive exercise program for a young adult male with Down syndrome who experienced a stroke. *Disabil Rehabil.* 2013 Sep 10;
21. Useros AI, Collado S. [Effects of an hydrotherapy program in the treatment of cervical dystonia. A pilot study]. *Rev Neurol.* 2010 Dec 1; 51(11):669–76.

22. Martins K, Martins D, Cristian R, Venditi AR, Moraes F. The impact of aquatic therapy on the agility of a non-ambulatory patient with Duchenne muscular dystrophy. *Acta Fisiatr.* 2012 Jun; 19(1):42-5.
23. Lazaro A, Berruezo PP. La pirámide del desarrollo humano. *Revista Iberoamericana de Psicomotricidad y Técnicas Corporales.* 2009; 9 (2): 15-42.
24. De Rozas L, Escobar G. Revisión bibliográfica sobre la efectividad de la terapia acuática en el paciente hemipléjico. *Cuest fisioter.* 2014; 43(1): 49-57.
25. Tripp F, Krakow K. Effects of an aquatic therapy approach (Halliwick-Therapy) on functional mobility in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2013 Oct 31;
26. D. Bayraktar et al. Effects of Ai-Chi on balance, functional mobility, strenght ant fatigue in patients with multiple sclerosis: A pilot study. *NeuroRehabil.* 2013; 33: 431-437.
27. Park J, Lee D, Lee S, Lee C, Yoon J, Lee M et all. Comparison of the effects os exercise by chronic stroke patients in aquatic and land enviroments. *J Phys Ther Sci.* 2011 Jun; 23: 821-824.
28. Lee D, Ko T, Cho Y. Effects on Static and dynamic balance of task-oriented training for patients in water or on land. *J Phys Ther Sci.* 2010 Apr; 22: 331-336.
29. Baena PÁ, Artero EG, Arroyo M, Robles A, Gatto MC, Delgado M. Aquatic therapy improves pain, disability, quality of life, body composition and fitness in sedentary adults with chronic low back pain. A controlled clinical trial. *Clin Rehabil.* 2014 Apr; 28(4):350-60.
30. Lambeck JF, Gamper N. The Halliwick Concept. En: Becker BE, Cole AJ. *Comprehensive aquatic therapy.* 3a ed. Washington State University: Butterworth-Heinemann; 2011. p. 77-107.
31. Bommer A, Lambeck JF. Ai Chi: Applications in clinical practice. En: Becker BE, Cole AJ. *Comprehensive aquatic therapy.* 3a ed. Washington State University: Butterworth-Heinemann; 2011. p. 171-191.
32. Schoedinger P. Watsu in aquatic rehabilitation. En: Becker BE, Cole AJ. *Comprehensive aquatic therapy.* 3a ed. Washington State University: Butterworth-Heinemann; 2011. p. 137-154.



33. Chon SC, Oh DW, Shim JH. Watsu approach for improving spasticity and ambulatory function in hemiparetic patients with stroke. *Physiother Res Int.* 2009 Jun; 14(2):128-36.
34. Geytenbeek J. Evidence for effective hydrotherapy. *Physiother.* 2002; 88(9): 514-529.

## ANEXOS

North of England Evidence Based Guideline Development Project, 1996	
Categorización de la Evidencia	
<b>I:</b>	Ensayos clínicos controlados, metaanálisis o revisiones sistemáticas bien diseñados.
<b>II:</b>	Estudios controlados no aleatorizados bien diseñados (cohortes, casos y controles).
<b>III:</b>	Estudios no controlados o consenso.
Fuerza de las recomendaciones	
<b>A</b>	Basadas directamente en evidencia de categoría I.
<b>B</b>	Basadas directamente en evidencia de categoría II, o extrapoladas a partir de evidencia de categoría I.
<b>C</b>	Basadas directamente en evidencia de categoría III, o extrapoladas a partir de evidencia de categoría I o II.

Fig.2. Escala North of England para categorización de evidencia

CASPE				NORTH OF ENGLAND
TITULO	A ¿Son validos los resultados?	B ¿Cuáles son los resultados?	C ¿Pueden ayudarnos estos resultados?	
Effects of an aquatic therapy approach (Halliwick-Therapy) on functional mobility in subacute stroke patients: a randomized controlled trial	SI/SI/SI NO SE/SI/SI	Pequeño, ya que tanto la muestra como el tiempo de tratamiento fueron pequeños.	SI/SI/SI	Nivel de evidencia: I  Fuerza de las recomendaciones: A
Effects of Ai-Chi on balance, functional mobility, strength and fatigue in patients with multiple sclerosis: a pilot study	SI/NO SI NOSE/NO/SI	Pese a no tener una homogeneidad de grupos los resultados son para tener en cuenta.	SI/SI/SI	Nivel de evidencia: I  Fuerza de las recomendaciones: A
Aquatic therapy versus conventional land-based therapy for Parkinson's disease: an open-label pilot study	SI/SI/SI NO SE/SI/SI	Pequeño, ya que tanto la muestra como el tiempo de tratamiento fueron pequeños.	SI/SI/SI	Nivel de evidencia: I  Fuerza de las recomendaciones: A

A comparison of 12 weeks of Pilates and aquatic training on the dynamic balance of women with multiple sclerosis	SI/NO SE/SI NO SE/SI/SI	Me parece poco preciso ya que la mejora no se sabe si es por la TA o por Pilates	SI/SI/SI	Nivel de evidencia: I  Fuerza de las recomendaciones: A
Comparison of the effects of exercise by chronic stroke patients in aquatic and land environments.	SI/SI/SI NO SE/SI/SI	A pesar de que la TA obtiene mejores resultados, en ambos grupos hay buenos resultados	SI/SI/SI	Nivel de evidencia: I  Fuerza de las recomendaciones: A
Effects on static and dynamic balance of task oriented training for patients in water or land	SI/SI/SI NO SE/SI/SI	Los efectos fueron positivos, pero no tanto como esperaban	SI/SI/SI	Nivel de evidencia: I  Fuerza de las recomendaciones: A

Tabla 1. Escala Caspe para ensayos clínicos (elaboración propia)

DATOS DEL ESTUDIO				
TITULO	MUESTRA	GRUPOS	INCLUSION	EXCLUSION
Effects of an aquatic therapy approach (Halliwick-Therapy) on functional mobility in subacute stroke patients: a randomized controlled trial	N=30	Terapia Halliwick (14)	- Pacientes adultos después de su primer ACV - En rehabilitación posthospitalaria - Al menos dos semanas después del ACV	- Pacientes con marcha independiente - Condición general inestable - Enfermedades infecciosas - ICG - Traqueotomía - Ulceras
		Grupo Control (16)	-Capaces de realizar transferencia de silla a silla por si mismos o con ayuda mínima	- Incontinencia - No cooperar o rechazo a la TA - Perforación del tímpano - Otras enfermedades neurológicas

MEDIDAS		
TITULO	ESCALAS	RESULTADOS TA
Effects of an aquatic therapy approach (Halliwick-Therapy) on functional mobility in subacute stroke patients: a randomized controlled trial	- Berg Balance Scale (points)	Improvement >6
	- Functional Ambulation Categories (points)	Improvement >1
	- Rivermead Mobility Index (points)	Improvement >2

*Tabla 2. Datos del estudio "Effects of an aquatic therapy approach (Halliwick-Therapy) on functional mobility in subacute stroke patients: a randomized controlled trial" (elaboración propia)*

DATOS DEL ESTUDIO				
TITULO	MUESTRA	GRUPOS	INCLUSION	EXCLUSION
Effects of Ai-Chi on balance, functional mobility. Strength and fatigue in patients with multiple sclerosis: A pilot study	N=23	Ai-Chi (15)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnostico de EM</li> <li>- Independientes para caminar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No estar participando en ninguna otra terapia física</li> <li>- Miedo al agua</li> <li>- Hipertensión</li> <li>- Alergia al cloro</li> <li>- Embarazo</li> <li>- Incontinencia</li> <li>- Heridas abiertas</li> <li>- Ataques agudos (3 meses antes)</li> </ul>
		Grupo Control (8)		

MEDIDAS			
TITULO	ESCALAS		RESULTADOS TA
Effects of Ai-Chi on balance, functional mobility. Strength and fatigue in patients with multiple sclerosis: A pilot study	On leg standing balance (sec)		De 30.06 (11-73) a 57.81 (14.73-180)
	TUG (Timed up and Go) (sec)		De 6.31 (5.17-6.97) a 6.21 (5.17-6.53)
	6MWT (Six minute walk test) (m)		De 485 (456-511) a 505 (464-593)
	Fuerza miembro superior (lb)	Flexion de hombro	De 31 (21-42) a 41 (28-46)
		ABD de hombro	De 32 (21-43) a 33 (31-41)
		Flexion de codo	De 30 (26-50) a 41 (29-52)
	Fuerza miembro inferior (lb)	Flexion de cadera	De 32 (24-41.9) a 42 (25-49)
		ABD de cadera	De 38 (21-62) a 52 (48-73)
		ADD de cadera	De 35 (25-55) a 44 (36-59)
		Extension de cadera	De 31 (22-50) a 33 (25-59.54)
		Flexion de rodilla	De 27 (21-33) a 34 (30-44)
		Extension de rodilla	De 40 (39-60) a 59 (45-68)
		Dorsiflexión	De 45 (26-55) a 49 (43-60)
	FSS (Fatigue Severity Scale) (0-63)		De 50 (38-53) a 38 (33-50)

*Tabla 3. Datos del estudio "Effects of Ai-Chi on balance, functional mobility, strength and fatigue in patients with multiple sclerosis: A pilot study" (elaboración propia)*

DATOS DEL ESTUDIO				
TITULO	MUESTRA	GRUPOS	INCLUSION	EXCLUSION
Aquatic therapy versus conventional land-based therapy for Parkinson's disease: an open-label pilot study	N=15	Terapia Acuática (6)	-Capacidad para seguir un programa estable de medicación - Estar en un estadio 2-3 de EP según escala. - Ausencia de demencia.	- No poder caminar con independencia. - haberse sometido a alguna operación quirúrgica por la EP.
		Grupo Control (6)		

MEDIDAS		
TITULO	ESCALAS	RESULTADOS TA
Aquatic therapy versus conventional land-based therapy for Parkinson's disease: an open-label pilot study	UPDRS (Unified Parkinson's Disease Rating Scale) (points)	De 45.80±10.38 a 39.80±6.14
	FRT (Functional Reach Test) (points)	De 0.27±0.09 a 0.29±0.06
	BBS (Berg Balance Scale) (points)	De 46.80±2.39 a 51.00±0.71
	TUG (Timed Up and Go) (points)	De 16.87±5.22 a 16.28±3.47

*Tabla 4. Datos del estudio "Aquatic therapy versus conventional land-based therapy for Parkinson's disease: an open-label pilot study" (elaboración propia)*

DATOS DEL ESTUDIO				
TITULO	MUESTRA	GRUPOS	INCLUSION	EXCLUSION
A comparison of 12 weeks of Pilates and aquatic training on the dynamic balance of women with multiple sclerosis	N=57	Grupo TA (19)	- Diagnostico de EM - EDSS (Expanded Disability Status Scale) inferior a 4.5	-No se nombran
		Grupo Pilates (19)		
		Grupo control (19)		

MEDIDAS		
TITULO	ESCALAS	RESULTADOS TA
A comparison of 12 weeks of Pilates and aquatic training on the dynamic balance of women with multiple sclerosis	Six Spot Step Test (points)	Pilates > Grupo Control
		TA > Grupo control
		Pilates = TA

*Tabla 5. Datos del estudio "A comparison of 12 weeks of Pilates and aquatic training on the dynamic balance of women with multiple sclerosis" (elaboración propia)*

DATOS DEL ESTUDIO				
TITULO	MUESTRA	GRUPOS	INCLUSION	EXCLUSION
Comparison of the effects of exercise by chronic stroke patients in aquatic and land environments.	N=44	TA (22)	- ACV previo mínimo 6 meses - Sin enfermedades como diabetes - Sin problemas de corazón	- No se mencionan
		Grupo control (22)	- Sin problemas ortopédicos - puntuación >24 del Minimental Test - Sin problemas visuales - Capacidad de caminar 15m con autonomía	

MEDIDAS		
TITULO	ESCALAS	RESULTADOS TA
Comparison of the effects of exercise by chronic stroke patients in aquatic and land environments.	JPS (Joint Position Sense) (points)	De 5.23±1.84 a 2.53±1.00
	POMA (Performance Oriented Mobility Assessment) (points)	De 21.14±4.48 a 23.95±4.31

*Tabla 6. Datos del estudio "Comparison of the effects of exercise by chronic stroke patients in aquatic and land environments" (elaboración propia)*

DATOS DEL ESTUDIO				
TITULO	MUESTRA	GRUPOS	INCLUSION	EXCLUSION
Effects on static and dynamic balance of task oriented training for patients in water or land	N=34	TA (17)	- ACV crónico - Capacidad de caminar 10 m con autonomía - Brunnstrom nivel ≥ 4	-Pacientes con otros déficits neurológicos
		Grupo control (17)	- Mini Mental Test 24 mínimo - Barthel 75 mínimo	

MEDIDAS			
TITULO	ESCALAS		RESULTADOS TA
Effects on static and dynamic balance of task oriented training for patients in water or land	Ojos abiertos	Movimiento anteroposterior (mm/s)	De 11.3 (4.1) a 8.2 (3.4)
		Movimiento mediolateral (mm/s)	De 8.5 (4.4) a 5.7 (3.4)
	Ojos cerrados	Movimiento anteroposterior (mm/s)	De 13.1 (2.7) a 9.2 (3.3)
		Movimiento mediolateral (mm/s)	De 10.1 (2.6) a 6.6 (2.8)
	Tiempo (sec)		De 37.3 (12.8) a 23.5 (9.1)
	Distancia (mm)		De 1567.7 (404.7) a 1154.7 (249.8)
*Todas las medidas mediante Good Balance System			

*Tabla 7. Datos del estudio "Effects on static and dynamic balance of task oriented training for patients in water or land" (elaboración propia)*

TABLA DE RESULTADOS				
TITULOS	MUESTRA	TIEMPO DE APLICACION	ESCALAS	RESULTADOS
Effects of an aquatic therapy approach (Halliwick-Therapy) on functional mobility in subacute stroke patients: a randomized controlled trial	N=30	45 mins 3+2 ses/sem O 5 sesiones/sem 2 semanas	Berg Balance Scale	Improvement >6 points
			Functional Ambulation Categories	Improvement >1 points
			Rivermead Mobility Index	Improvement >2 points
Effects of Ai-Chi on balance, functional mobility. Strength and fatigue in patients with multiple sclerosis: A pilot study	N=23	1 hora 2 sesiones/sem 8 semanas	On leg standing balance (sec)	De 30.06 (11-73) a 57.81 (14.73-180)
			TUG (Timed up and Go) (sec)	De 6.31 (5.17-6.97) a 6.21 (5.17-6.53)
			6MWT (Six minute walk test) (m)	De 485 (456-511) a 505 (464-593)
			Fuerza miembro superior (lb)	Flex. de hombro De 31 (21-42) a 41 (28-46)
				ABD de hombro De 32 (21-43) a 33 (31-41)
				Flex. de codo De 30 (26-50) a 41 (29-52)
			Fuerza miembro inferior (lb)	Flex. de cadera De 32 (24-41.9) a 42 (25-49)
				ABD de cadera De 38 (21-62) a 52 (48-73)
				ADD de cadera De 35 (25-55) a 44 (36-59)
				Ext. de cadera De 31 (22-50) a 33 (25-59.54)
				Flex. de rodilla De 27 (21-33) a 34 (30-44)
				Ext. de rodilla De 40 (39-60) a 59 (45-68)
				Dorsiflexión De 45 (26-55) a 49 (43-60)
			FSS (Fatigue Severity Scale) (0-63)	De 50 (38-53) a 38 (33-50)

Aquatic therapy versus conventional land-based therapy for Parkinson's disease: an open-label pilot study	N=11	45 mins 2 sesiones/sem 4 semanas	UPDRS ( <i>Unified Parkinson's Disease Rating Scale</i> )		De 45.80±10.38 a 39.80±6.14
			FRT ( <i>Functional Reach Test</i> )		De 0.27±0.09 a 0.29±0.06
			BBS ( <i>Berg Balance Scale</i> )		De 46.80±2.39 a 51.00±0.71
			TUG ( <i>Timed Up and Go</i> )		De 16.87±5.22 a 16.28±3.47
A comparison of 12 weeks of Pilates and aquatic training on the dynamic balance of women with multiple sclerosis	N=57	1 hora 3 sesiones/sem 12 semanas	Six Spot Step Test		Pilates >Grupo Control
					TA >Grupo control
					Pilates = TA
Comparison of the effects of exercise by chronic stroke patients in aquatic and land environments.	N=44	35 mins 6 sesiones/sem 6 semanas	JPS ( <i>Joint Position Sense</i> )		De 5.23±1.84 a 2.53±1.00
			POMA ( <i>Performance Oriented Mobility Assessment</i> )		De 21.14±4.48 a 23.95±4.31
Effects on static and dynamic balance of task oriented training for patients in water or land	N=34	50 mins 3 sesiones/sem 12 semanas	Ojos abiertos	Movimiento anteroposterior	De 11.3 (4.1) a 8.2 (3.4)
				Movimiento mediolateral	De 8.5 (4.4) a 5.7 (3.4)
			Ojos cerrados	Movimiento anteroposterior	De 13.1 (2.7) a 9.2 (3.3)
				Movimiento mediolateral	De 10.1 (2.6) a 6.6 (2.8)
			Tiempo		De 37.3 (12.8) a 23.5 (9.1)
			Distancia		De 1567.7 (404.7) a 1154.7 (249.8)

Tabla 8. Comparación de resultados (elaboración propia)

